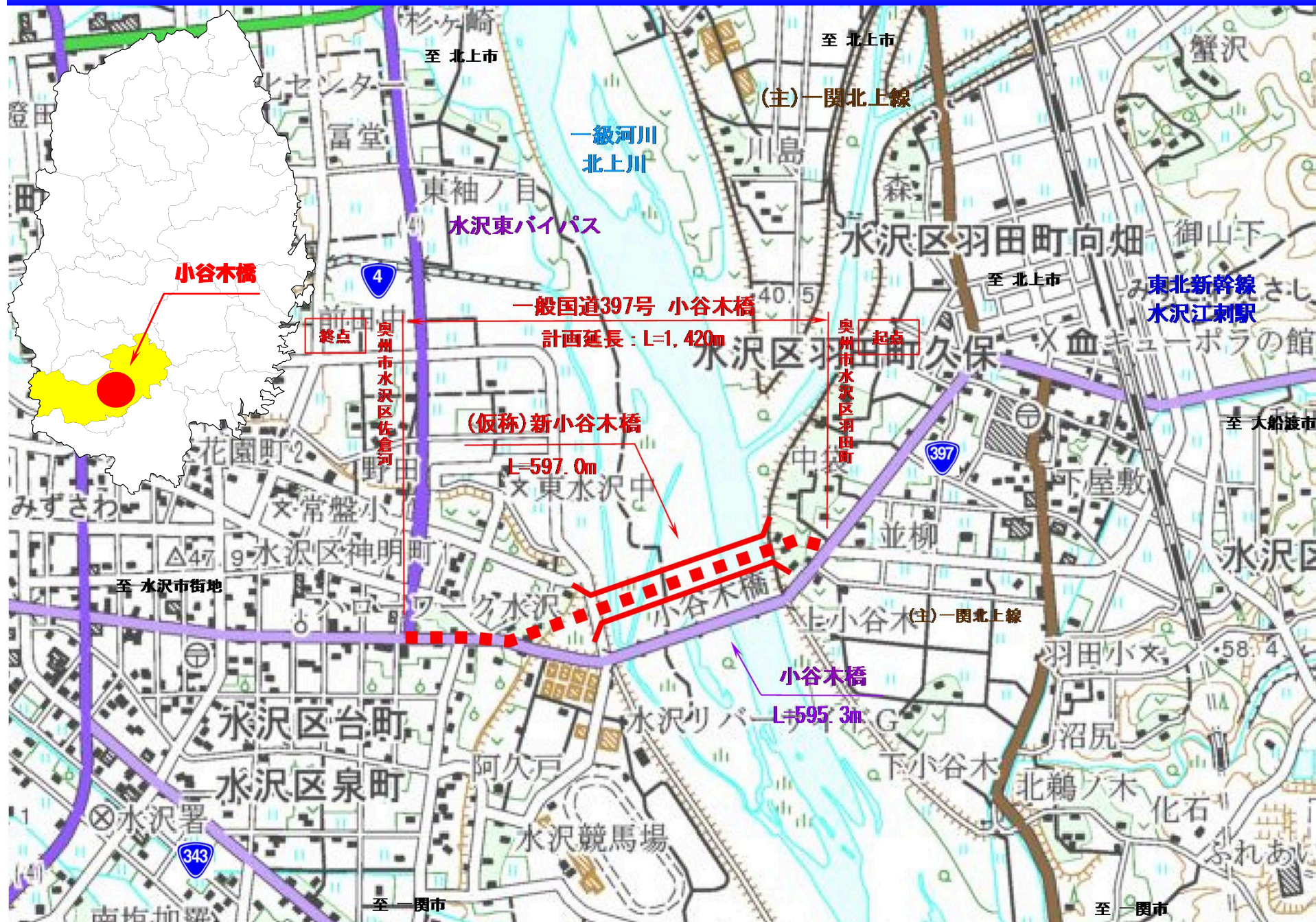


【復興支援道路】
一般国道397号
（仮称）新小谷木橋について

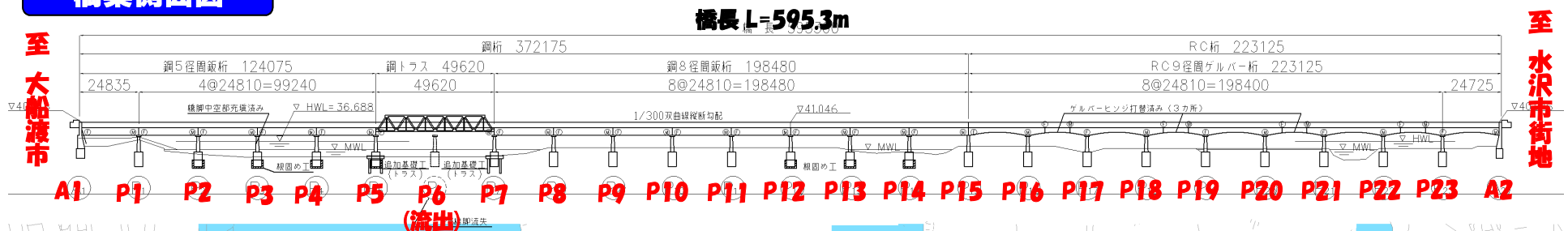
岩手県
県南広域振興局土木部

小谷木橋の位置

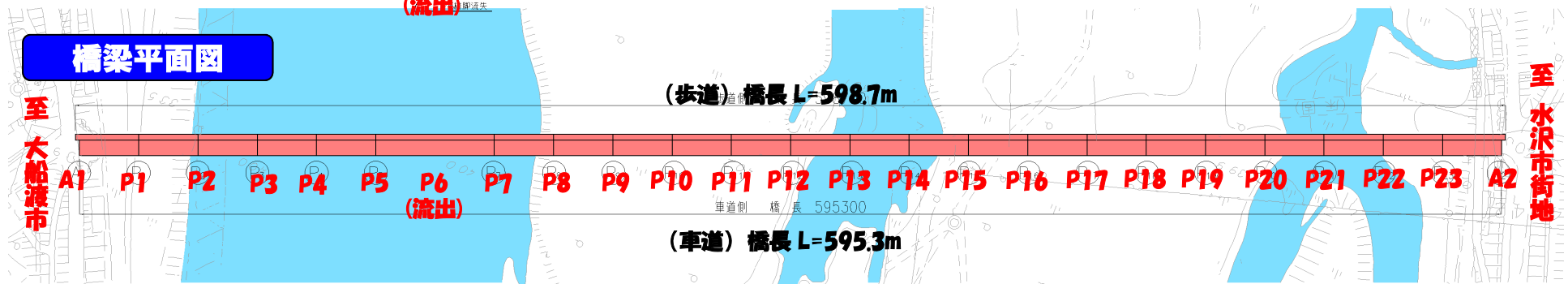


- 東北新幹線水沢江刺駅、鋳物工場等が立地する羽田地区と奥州市中心部を結ぶ重要な橋梁
- 橋長：L=595.3m〔昭和29年架橋〕（歩道：L=598.7m）
- 幅員：W=5.5（8.0）m〔車道：5.5m、歩道：2.0m〕

橋梁側面図



橋梁平面図



現在の小谷木橋



主要構造物		
名称	構造	
小谷木橋	延長 (m)	595.3 (車道) 598.7 (歩道)
	上部工	鋼5径間単純鋼桁+鋼単純トラス+ 鋼8径間単純鋼桁+ RC9径間ゲルバー桁
	下部工	逆T式橋台 (杭基礎) ラーメン式橋脚 (ケーソン基礎) 壁式橋脚 (ケーソン基礎)

- 岩手県が管理する道路には、500m以上の橋が現在11橋（そのうち奥州市7橋）
- 小谷木橋は、岩手県が管理する道路で、現在4番目に長い橋梁

順位	路線名	橋梁名	市町村名	建設年次	橋長 (m)
1	(国) 343号	藤橋	奥州市	昭和48年	705.0
2	(一) 繋温泉線	繋大橋	盛岡市～雫石町	昭和55年	629.0
3	(一) 相川平泉線	高館橋	平泉町	平成13年	624.4
4	(国) 397号	小谷木橋	奥州市	昭和29年	595.3
5	(一) 広瀬三ヶ尻線	江崎大橋	奥州市～金ヶ崎町	昭和57年	586.2
6	(一) 相去飯豊線	九年大橋	北上市	平成9年	530.0
7	(主) 水沢米里線	桜木橋	奥州市	平成元年	519.7
8	(主) 北上東和線	平成大橋	北上市	平成27年	516.5
9	(一) 長坂東稻前沢線	赤生津橋	奥州市	昭和33年	513.6
10	(一) 長坂東稻前沢線	箱石橋	平泉町～奥州市	平成4年	512.0
11	(一) 江刺金ヶ崎線	金ヶ崎橋	奥州市～金ヶ崎町	昭和35年	510.0

※ 現在、一関市の(主)一関北上線で(仮称)柵の瀬橋(693.0m)が工事中

: 北上川に架かる橋

- ①幅員狭小
 - ・幅員が狭く大型車のすれ違いが困難（車道幅員5.5m）
- ②老朽化
 - ・小谷木橋（昭和29架橋）が架橋から60年以上経過し著しく老朽化

幅が狭い

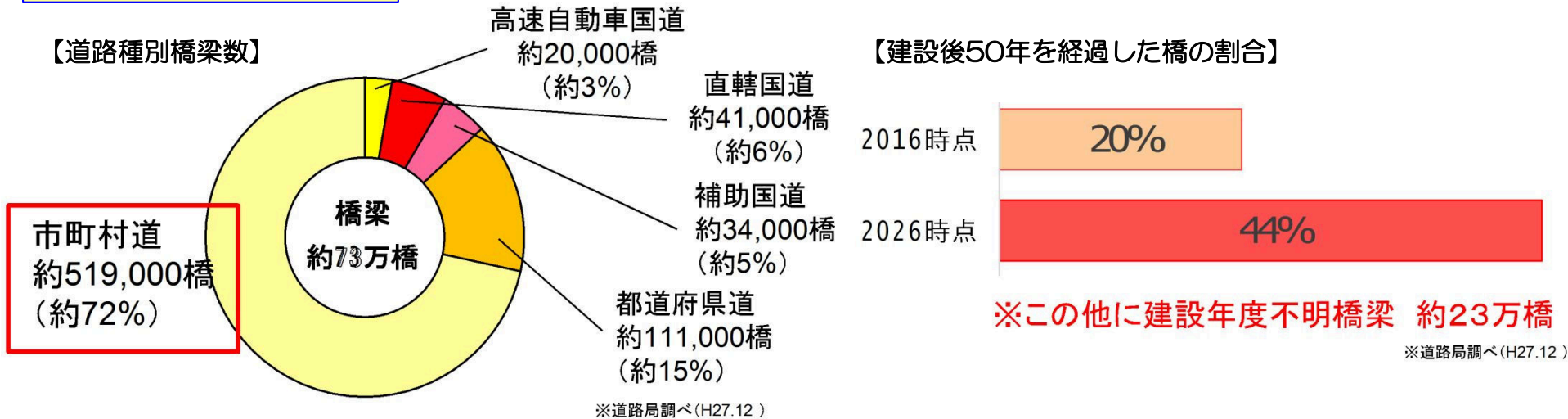


橋が古い

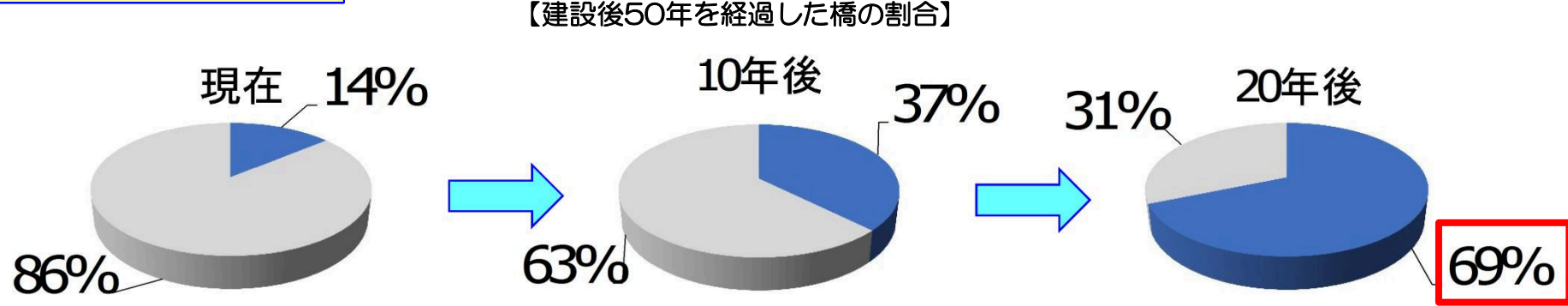


- 全国には約73万橋の橋があり、建設後50年を経過した橋の割合は10年後には44%に増加
- 岩手県では、建設後50年を経過した橋の割合は2015年時点で14%、10年後には37%、20年後には69%に増加 ⇒ **日本全体で橋の老朽化対策が必要**

全国の状況



岩手県の状況



出典：国土交通省HP

※岩手県の橋梁約13.9千橋のうち建設年次が把握されている10.0千橋で整理
出典：H28第1回岩手県道路メンテナンス会議資料

【集中豪雨（昭和63年）】

- 集中豪雨による北上川の増水でP6橋脚(羽田側から6番目の橋脚)が陥没(トラス橋に架替え)

【宮城県沖を震源とした地震（平成15年）】

- 橋桁の連結部に甚大な損傷

集中豪雨 (S63)



一部
ポニートラス橋
に架替え

A yellow thought bubble with a red outline containing the text '一部ポニートラス橋に架替え' (Part replaced with pony truss bridge).



【東日本大震災津波（平成23年3月11日）】

- 三陸沖を震源とする マグニチュード9.0の平成23年東北地方太平洋沖地震（東日本大震災津波） が発生（1900年以降に世界で発生した地震の中でも4番目の規模）
- 被害状況(岩手県)：死者5,132人、行方不明者1,123人、住家被害26,077棟(全壊・半壊)

宮古市



釜石市



被害状況：平成28年9月1日現在（消防庁）

【東日本大震災津波の余震（平成23年4月7日）】
• 橋台背面の沈下、P4橋脚の傾き、路面（伸縮部）のひび割れ、段差の発生等
⇒約4ヶ月の全面通行止め、他橋梁に交通が集中し渋滞が発生



小谷木橋通行止めに伴い
他の橋に迂回が必要
交通が集中し渋滞が発生

小谷木橋通行止めに伴う四丑橋付近渋滞状況



三陸復興道路整備事業

・三陸沿岸地域の復興と安全・安心を確保するため、災害時等における確実な緊急輸送や代替機能を確保するとともに、水産業等の復興を支援する災害に強く**信頼性の高い道路ネットワークを構築**

事業主体

国、県

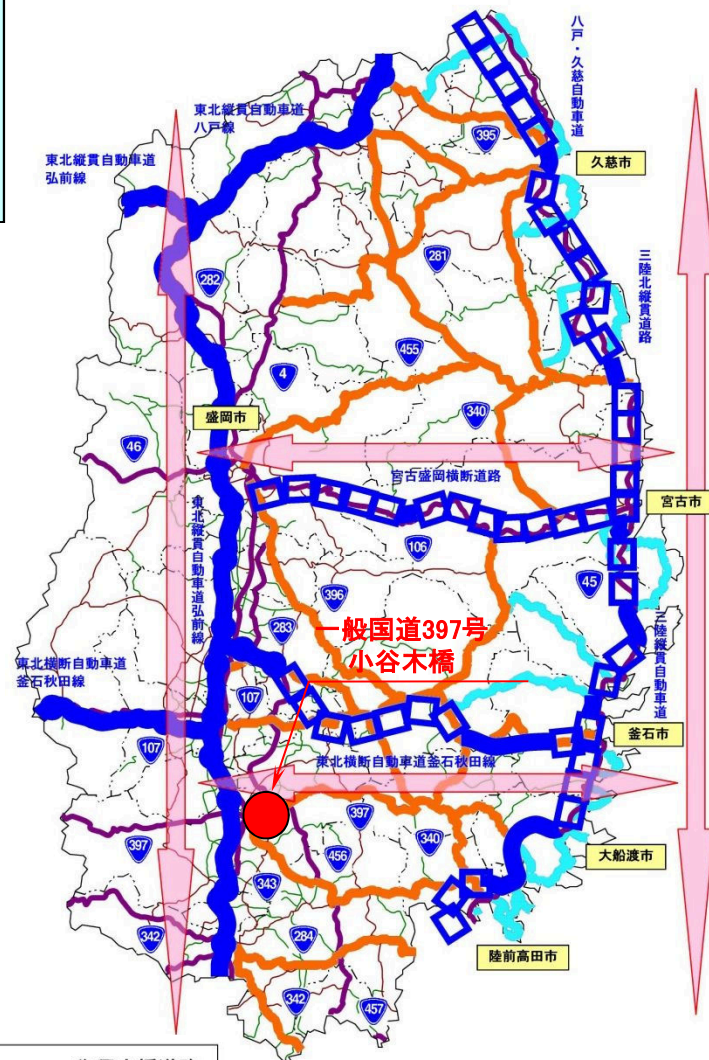
事業概要

- (1) 復興道路
三陸沿岸地域の縦貫軸と内陸部と三陸沿岸地域を結ぶ横断軸の高規格幹線道路等の整備を促進
〔三陸沿岸道路、宮古盛岡横断道路（国道106号） など〕
- (2) 復興支援道路
内陸部から三陸沿岸各都市にアクセスする道路及び横断軸間を南北に連絡する道路、インターチェンジにアクセスする道路について、交通隘路の解消や防災対策、橋梁耐震化等を推進
〔国道107号、国道397号 など〕
- (3) 復興関連道路
三陸沿岸地域の防災拠点（役場、消防等）や医療拠点（二次・三次救急医療施設）へアクセスする道路及び水産業の復興を支援する道路について、交通隘路の解消や防災対策、橋梁耐震化等を推進
〔（主）重茂半島線 など〕

実施期間

平成23年度 ～ 平成30年度

三陸復興道路整備事業ネットワーク図



復興道路	復興支援道路
■ : 供用区間	■ : 供用区間
□□□ : 未供用区間	■ : 復興関連道路

小谷木橋工区の事業計画①～計画概要～

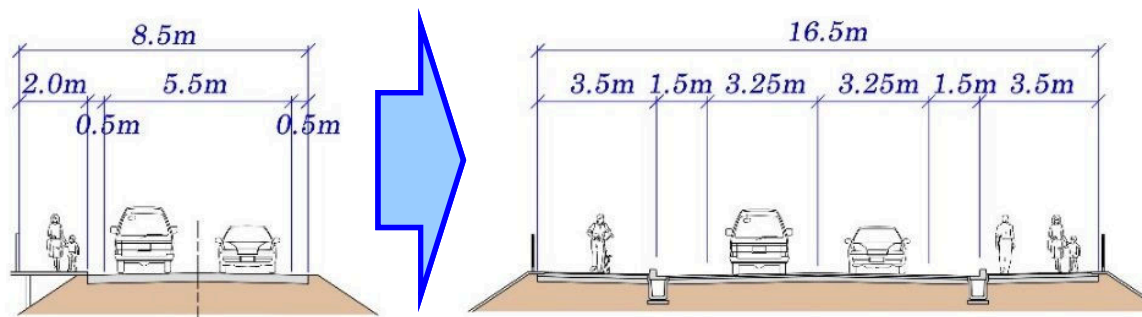
事業概要図



計画概要

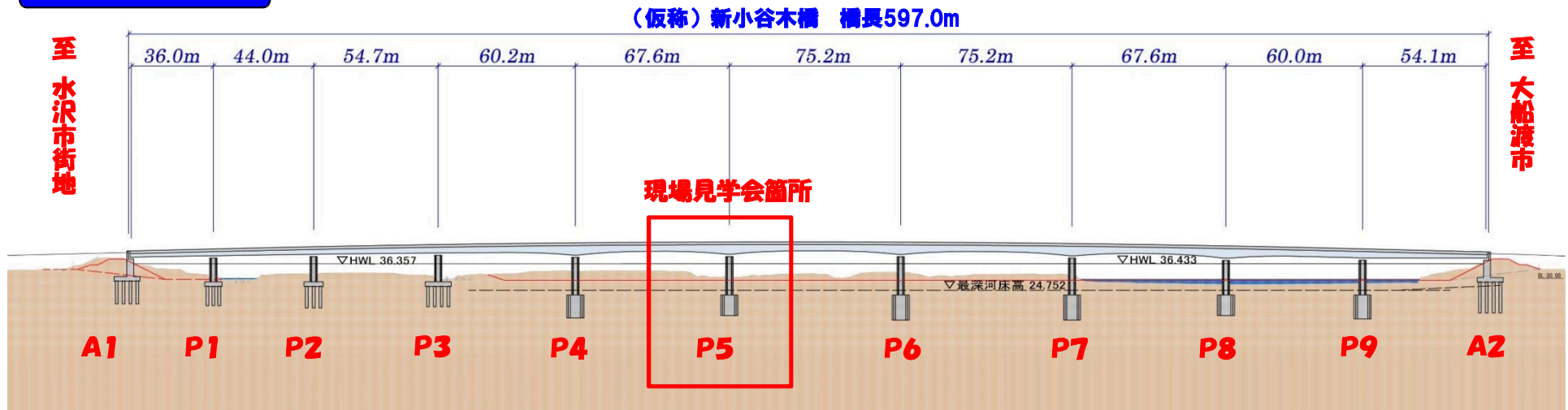
計画延長		1,420m
計画幅員	一般部	6.5(16.5)m
	橋梁部	6.5(15.0)m
道路の区分		第3種第2級
設計速度		60km/h
事業期間		H24 - 36
全体事業費		8,460百万円

標準断面図(一般部)



小谷木橋工区の事業計画②～（仮称）新小谷木橋～

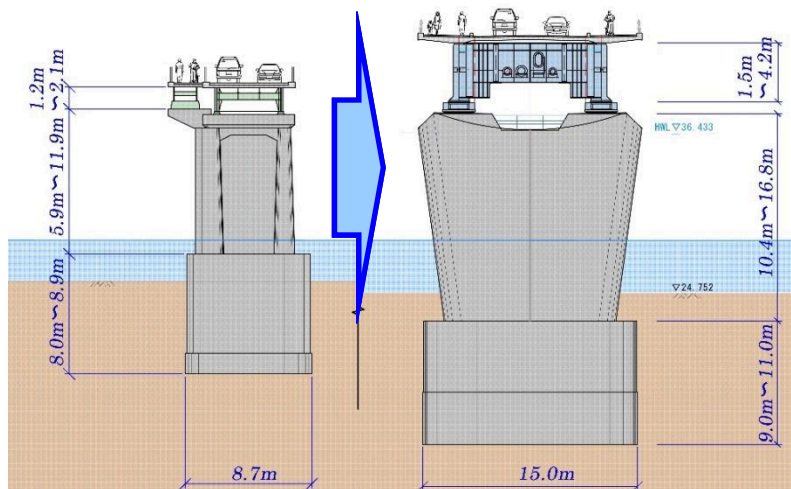
橋梁側面図



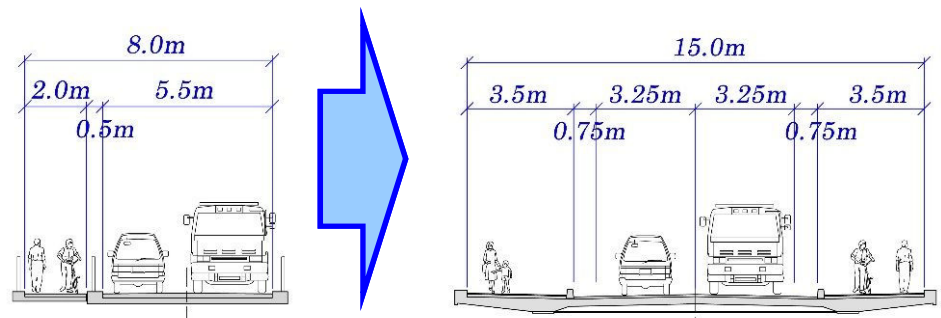
橋梁計画

名称	構造	
（仮称） 新小谷木橋	延長（m）	597.0
	上部工	鋼10径間連続 合成2主鈹桁
	下部工	逆T式橋台（杭基礎） 壁式橋脚（杭基礎、ケーソン基礎）

橋梁断面図



標準断面図（橋梁部）

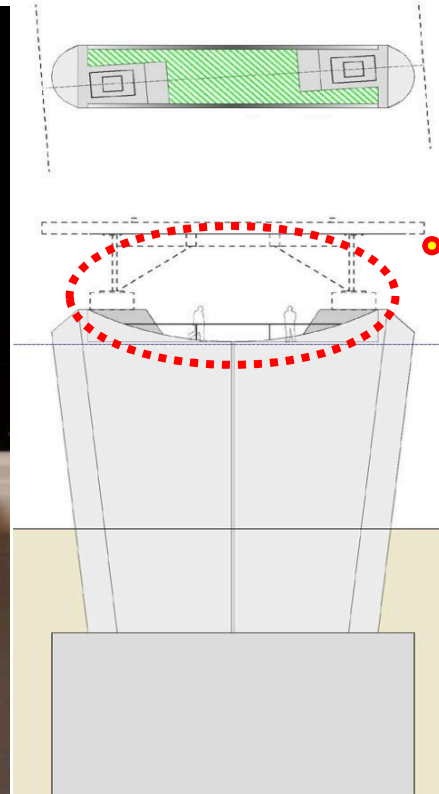


【デザイン計画】

- 基本コンセプト ～ 河川空間および遠方の山並みの風景と調和した橋 ～
- 景観検討委員会、ワークショップなどを開催し、有識者、地元中学生を含む地域住民の提言やアイデアを反映して計画

【橋梁本体】

- 周辺の山並みや北上川の風景を引き立てる桁橋案の採用
- 美しい橋のフォルムをつくる
- 桁の高さを曲線的に変化させ安らぎや優しさを表現
- 橋の奥行きが見通せる開放的な空間を桁下に創出



橋の奥行きが見通せる
開放的な空間を
桁下に創出

(仮称)新小谷木橋架橋位置の風景



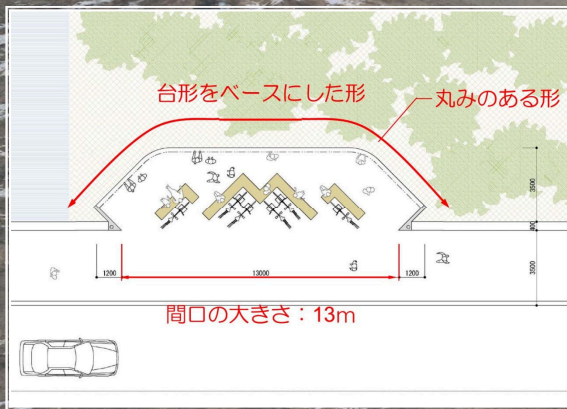
【橋上バルコニー】

- 橋上に4箇所のバルコニーを設置（上下流各2箇所）
- ベンチを設置して休憩や展望の空間として利用

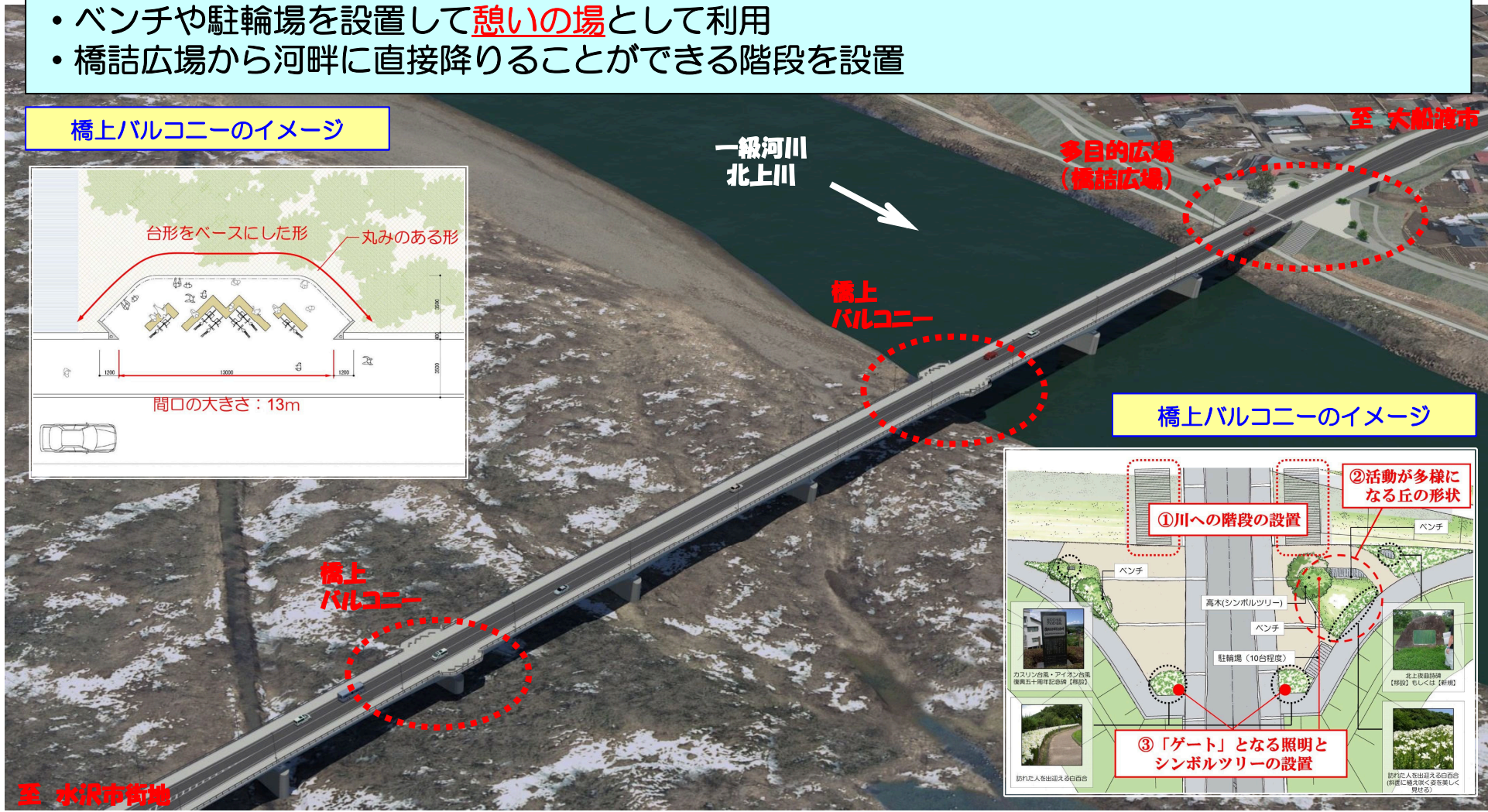
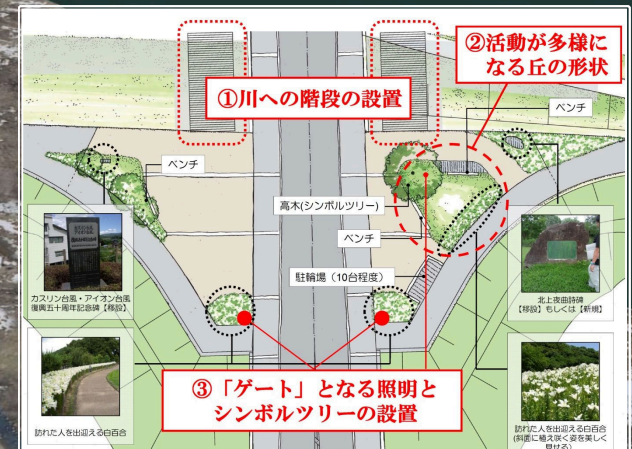
【橋詰広場】

- 北上川の左岸側（羽田町側）に多目的広場（橋詰広場）を設置
- ベンチや駐輪場を設置して憩いの場として利用
- 橋詰広場から河畔に直接降りることができる階段を設置

橋上バルコニーのイメージ



橋上バルコニーのイメージ



小谷木橋工区の事業工程表(予定)

区分 \ 年度	H26	H27	H28	H29	H30~
調査設計	[Blue arrow from H26 to H28]				
用地補償	[Blue arrow from H26 to H28]				
埋蔵文化財調査			[Blue arrow from H28 to H29]		
道路改良舗装			[Blue arrow from H28 to H30]		
新小谷木橋(下部工)			[Blue arrow from H27 to H29]		
新小谷木橋(上部工)					[Blue arrow from H30 to H31]

H27.11.19
安全祈願祭

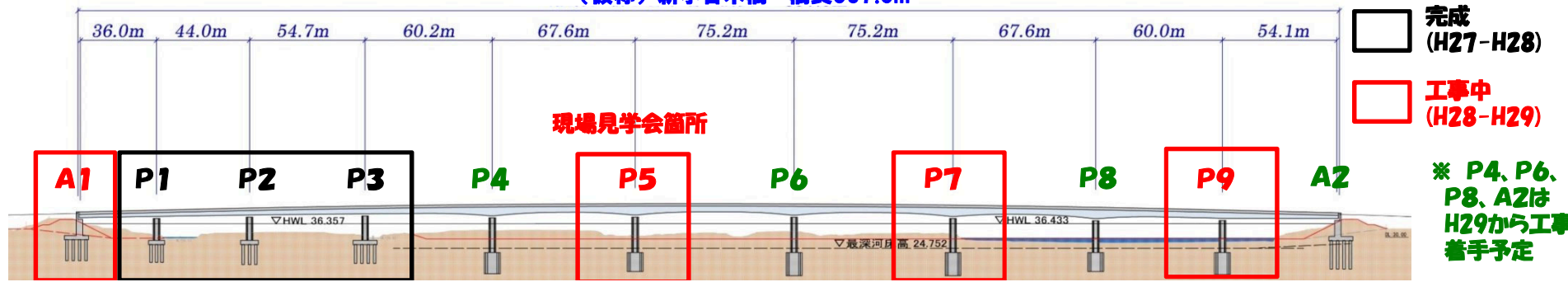
杉の堂遺跡発掘調査

A1、P5、P7、P9

P1、P2、P3

P4、P6、P8、A2

(仮称) 新小谷木橋 橋長597.0m



(北上川右岸側)



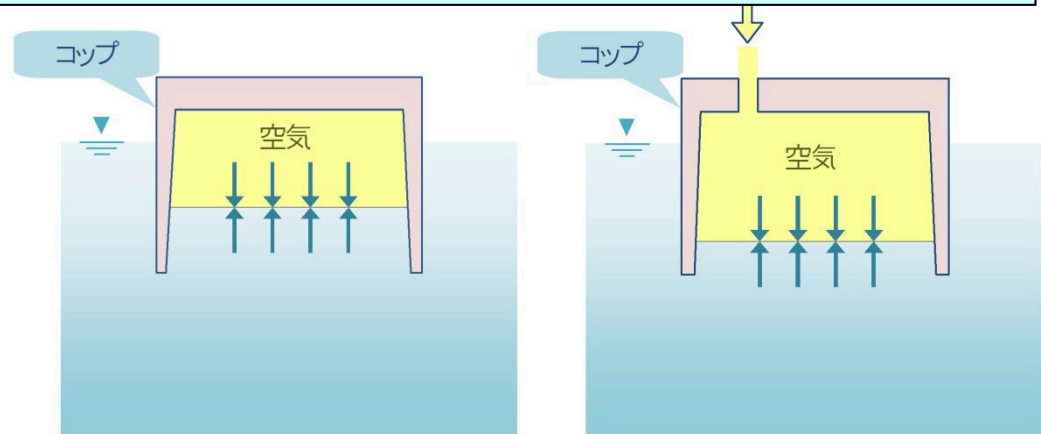


- **ニューマチックケーソン工法** (Pneumatic caisson method) のニューマチックケーソン (Pneumatic caisson) は**空気の函** (はこ) を意味し、**潜函工法**とも呼ばれる
- **地上で鉄筋コンクリート製の函(躯体)を構築し、函(躯体)の下に作業室を設置**
- **作業室に地下水位に見合った空気を送り込み、水の浸入を防ぎながら掘削・排土を行い、函(躯体)を沈下させながら下部工の基礎を構築**

ニューマチックケーソン工法は、内部の空気が逃げないようにコップを逆さまにして水中に押し込んだ状態のように、水の浸入を空気の圧力によって防ぐ原理を応用したものです(右図参照)。

オープンケーソン工法がふたのない筒であるのに対して、ニューマチックケーソン工法は、ケーソンの下部に気密作業室を設け、そこに圧縮空気を送り込んで地下水の浸入を防ぎ、地上と同じ状態で掘削ができるようにしています。

右図で、コップの中がケーソン作業室、コップの先端がケーソンの刃先にあたります。



コップ内の空気圧と水圧がバランスした状態ではコップ内に水は浸入しない。

コップ内に空気を送り込むと、内部の空気圧が上昇して水が押し下げられる。

◆ ケーソン沈下理論

ケーソン沈下力 $W = Wc + Ww$

ケーソン沈下抵抗 $Wr = U + F + Q$

$W > Wr$ のとき沈下

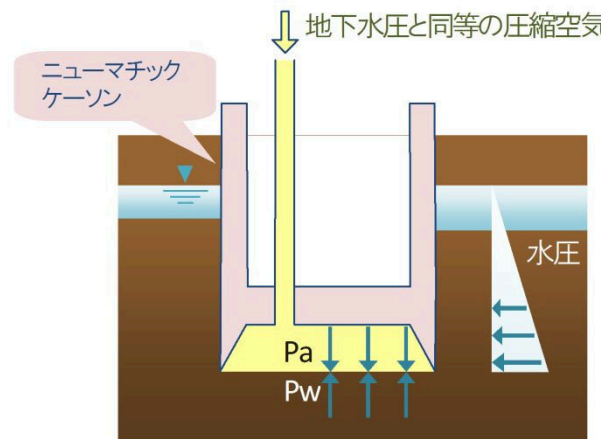
Wc : ケーソン躯体重量

Ww : ケーソンに載荷する沈下荷重

U : 作業気圧による揚圧力 (作業気圧×ケーソン底面積)

F : 周辺摩擦力 (摩擦力度×ケーソン周長×沈下長)

Q : 刃口下および掘残し部の地盤反力



$Pw = Pa$ ならば...

作業室内に水は浸入しない。

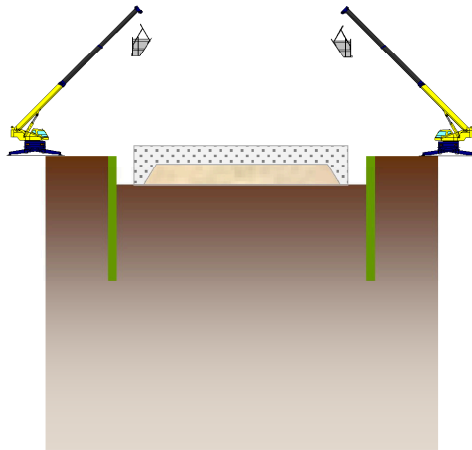
Pw : ケーソン底面位置での水圧

Pa : 作業室内の空気圧

Step1・2

据付地盤存え工・作業室構築工

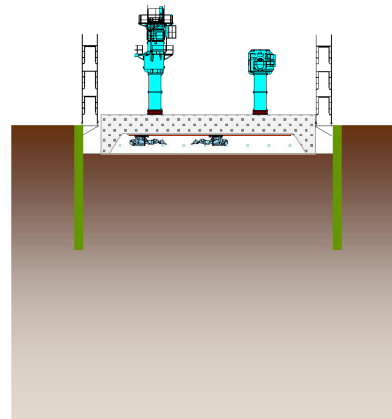
ケーソンを据え付ける地盤の不陸を修正し、適度な支持力が確保できるよう据付地盤存えを行います。
ケーソンの下部に、作業室としての空間を設けます。



Step3

艀装工

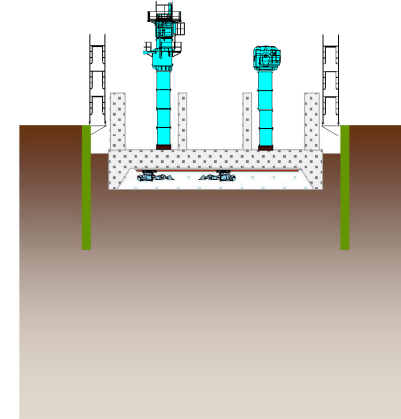
空気圧が作用している作業室への出入りや作業室からの土砂搬出のため、鋼製の円型シャフトとロックを設けます。このシャフトをケーソンの沈下とともに継ぎ足します。



Step4

沈下掘削工→構築工

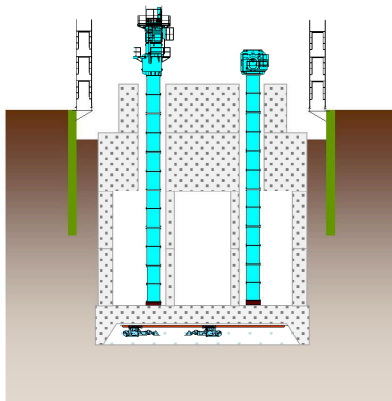
構築は通常 4m 程度の高さのリフトごとに行い、構築→掘削沈下→構築を順次行い、所定の深さまでケーソンを沈めていきます。



Step5

最終沈下・地耐力試験工

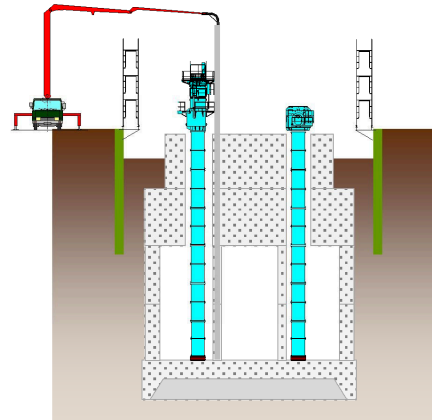
所定の深さまでケーソンが沈下した後、作業室内で地耐力試験を行い、所要の地耐力が得られていることを確認します。



Step6

中埋コンクリート工・艀装撤去工

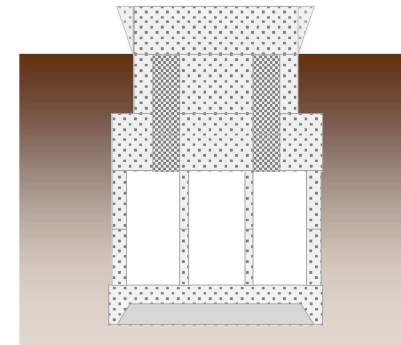
作業室の設備を撤去し、中埋コンクリートを充填した後に、艀装撤去を行います。



Step7

完成

内部の間詰め、及び残りの構築を行い、完成です。



マテリアルロック
高気圧作業室と地上間で資
機材、掘削土砂の出入りに
使用する設備



AB キャリア
高気圧作業室と地上間で使用
する専用の搬重設備



空気圧縮機



送気圧力調整装置



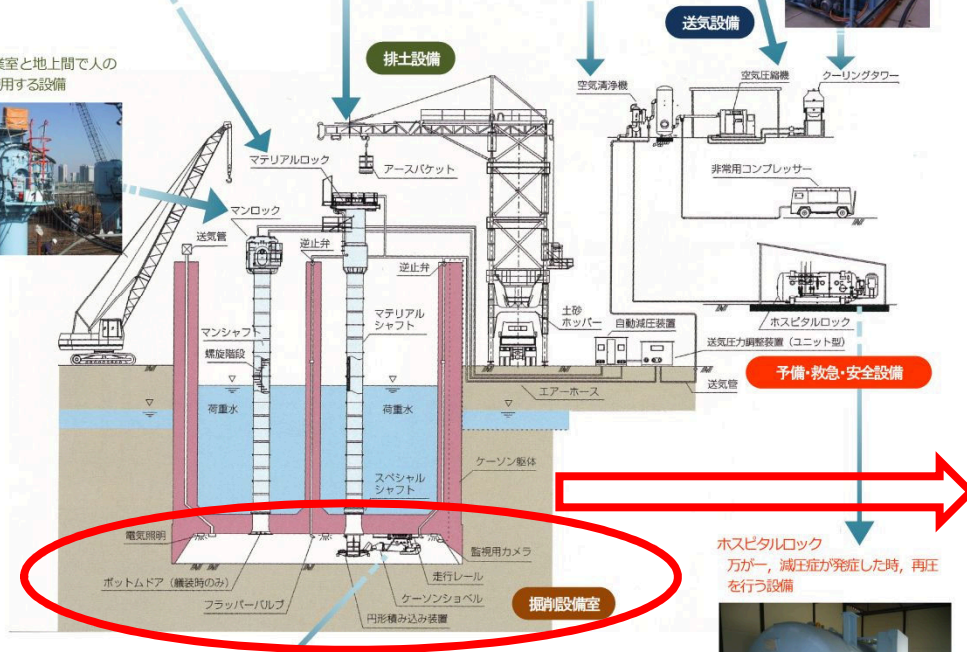
空気清浄機



クーリングタワー



マンロック
高気圧作業室と地上間で人の
出入りに使用する設備



ケーソンジョベル
天井に反力をとり掘削するニューマ
チックケーソン工法用の掘削機



地上遠隔操作室



ホスピタルロック
万が一、減圧症が発症した時、再圧
を行う設備



掘削状況(作業室外)



掘削状況(作業室内)



・国土交通省では、東日本大震災津波の際、被災地の復旧、復興のための最重要課題である緊急輸送道路を「くしの歯型」とし、優先的に通行を確保

■津波被害で大きな被害が想定される沿岸部への進出のため、「くしの歯型」救援ルートを設定することを決断(3月11日)

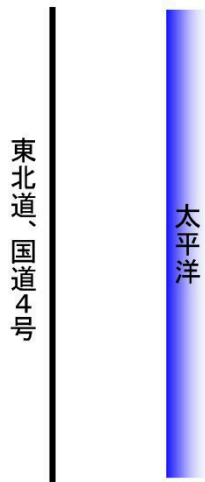
第1ステップ 東北道、国道4号の縦軸ラインを確保

第2ステップ 三陸地区へのアクセスは東北道、国道4号からの横軸ラインを確保

- 3月12日、11ルートの東西ルート確保【くしの歯作戦図】
【展開図】
- 3月14日、14ルートの東西ルート確保【くしの歯作戦図】
【展開図】
- 3月15日、15ルートの東西ルート確保【くしの歯作戦図】
(16日から一般車両通行可)【展開図】

第3ステップ →国道45号は、3月18日までに97%が通行可能となる等、道路啓開は概ね終了。
3月18日より応急復旧の段階に移行。

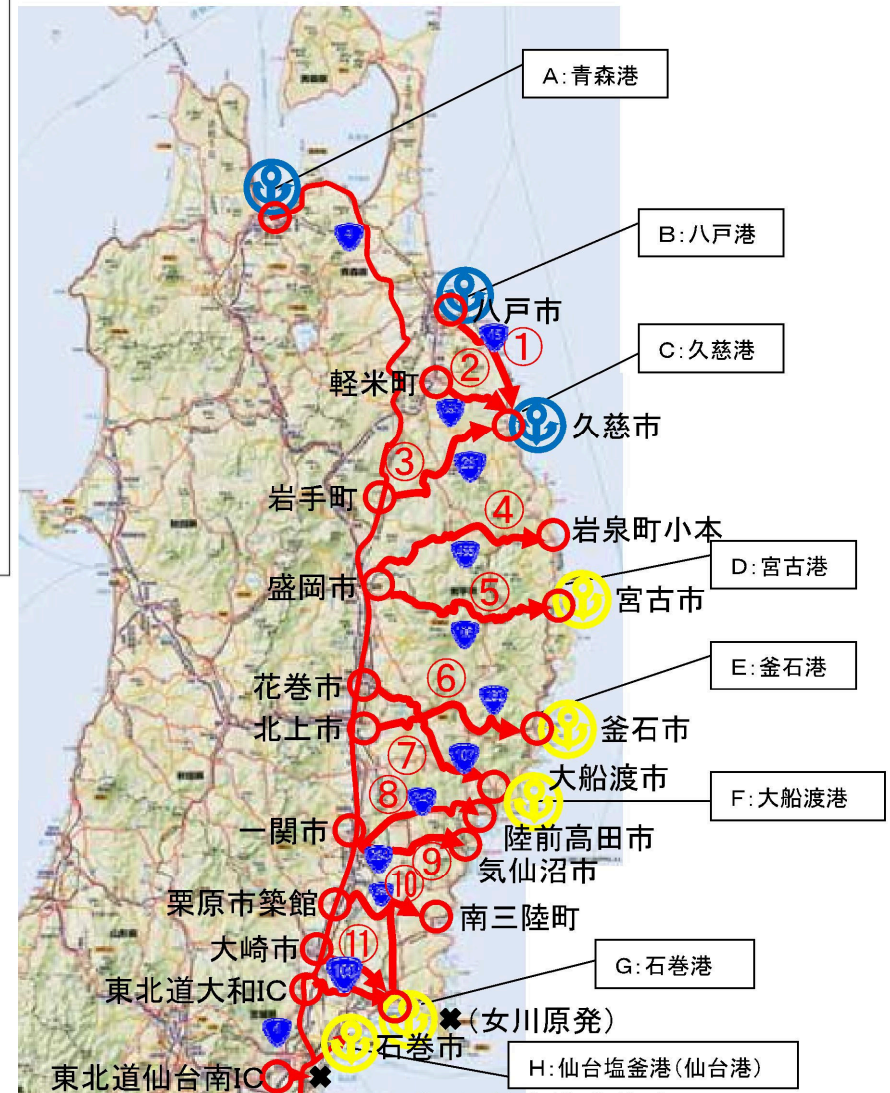
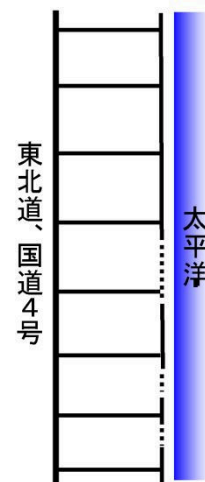
<第1ステップ>



<第2ステップ>



<第3ステップ>



出典：国土交通省HP

- 東日本大震災津波の際は、建設企業が道路の啓開作業等に従事
- 地域の安全な暮らしを守り支えていくための建設企業の重要性等を改めて認識

宮古市（田老）

被災状況(H23.3.12)



大槌町（吉里吉里）

被災状況(H23.3.12)



復旧状況(H23.3.18)



復旧状況(H23.3.15)



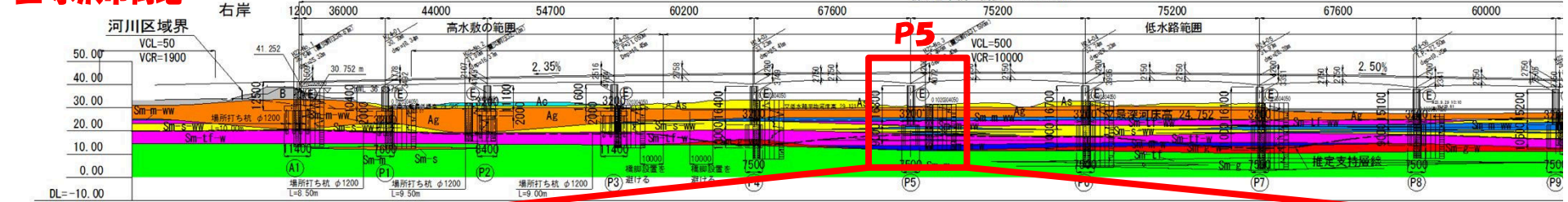
**みんなが書いた「将来の夢」は
(仮称)新小谷木橋のP5橋脚(基礎部)に残り続けます！！**

P5

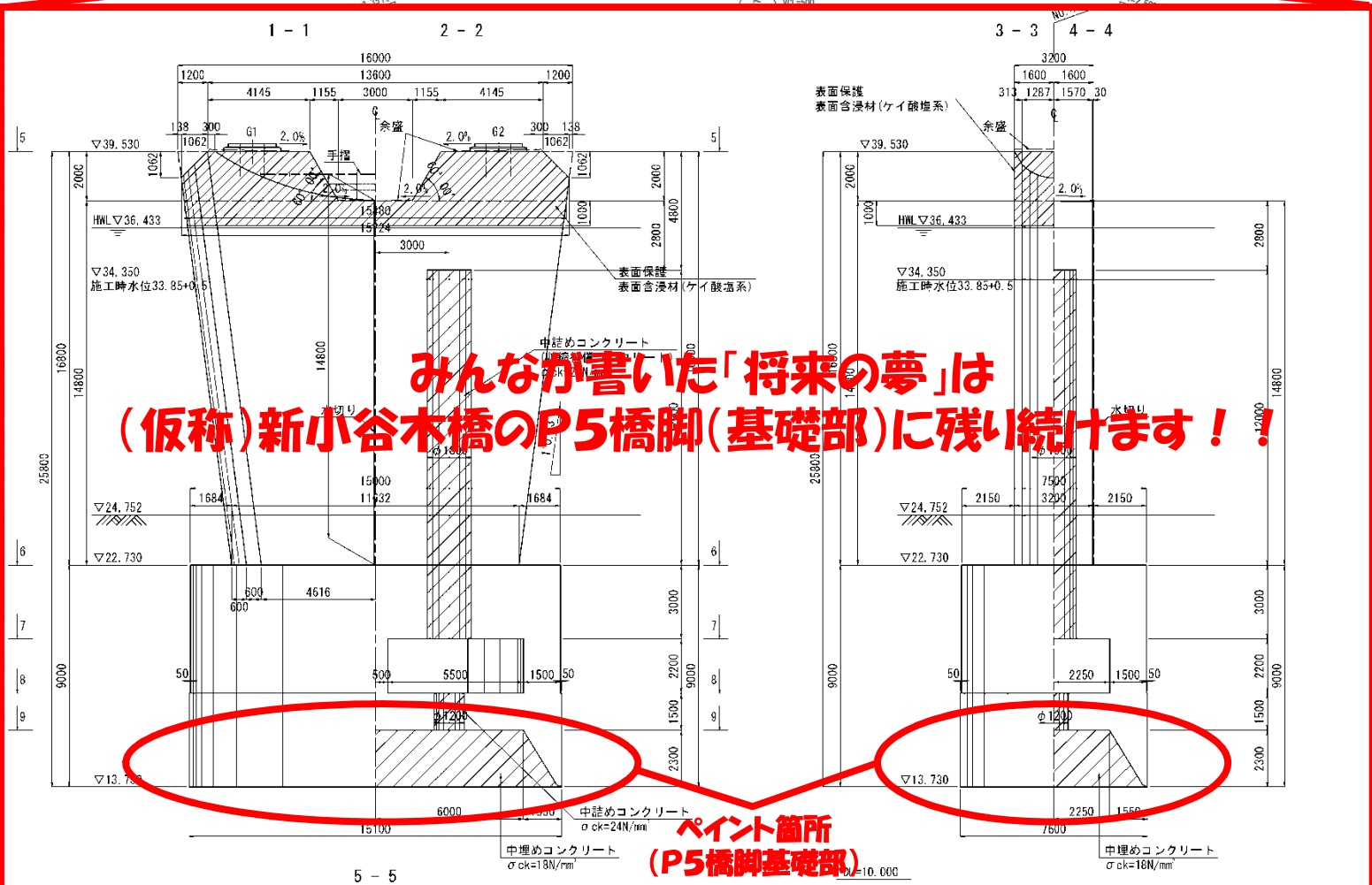


至 水沢市街地

(仮称)新小谷木橋 橋長L=597.00m

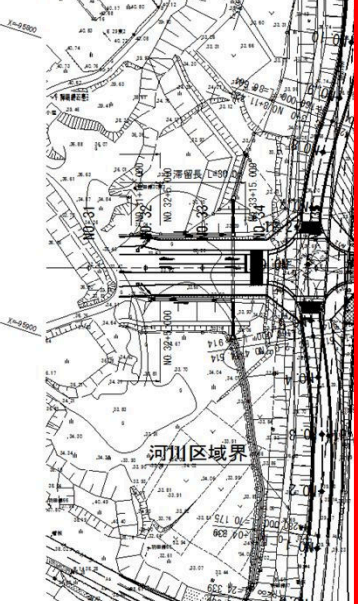


勾配	1=0.300% L=206.501	3=0.818% L=35.818	VCL=50 VCR=1000
計画高	39.887	39.887	39.887
地盤高	33.48	33.592	33.592
追加距離	0.000	640.000	640.000
単距離	16.901	656.501	656.501
測点	NO.32	NO.33	NO.34
曲線方向	右ノ彎路		
片勾配	ZL ON		



**みんなが書いた「将来の夢」は
(仮称)新小谷木橋のP5橋脚(基礎部)に残り続けます！！**

**パイプ箇所
(P5橋脚基礎部)**



ようこそILC北上サイトへ



世界遺産平泉

杜の都 仙台七夕まつり



出典：ILCリーフレット(岩手県)



雫石・八幡平の自然

民話の里 遠野

宮沢賢治ゆかりの地

日本一の海岸美

ILCの全体像



© Ryo. Hori

加速器トンネル

トンネル内右側に見える黄色い筒が「主線形加速器」で、この中を電子や陽電子が駆け抜けます。左側は加速器に必要な電力などを供給する装置です。中央部分はコンクリートの壁で仕切られます。



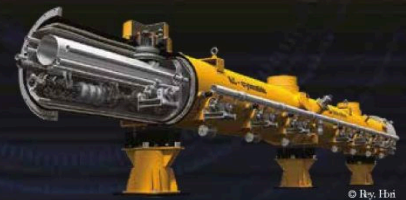
© Ryo. Hori

主線形加速器

長大な加速器トンネルに収められている主線形加速器の主なものを紹介します。

【クライオモジュール】

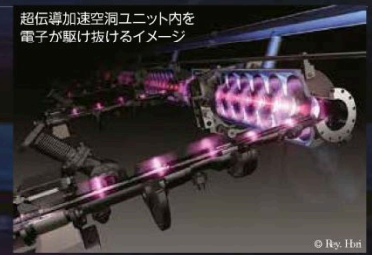
加速器トンネルの中に連なる、大きな魔法瓶のようなものです。中には、「超伝導加速空洞ユニット」が取り付けられており、この中を電子・陽電子のビームが光の速さの99.99999999%という超高速で駆け抜けます。「超伝導加速空洞ユニット」は液体ヘリウムでマイナス271℃まで冷やされます。



© Ryo. Hori

【超伝導加速空洞ユニット】

ILCの心臓部とも言える重要な装置です。ニオブという金属でできています。



超伝導加速空洞ユニット内を電子が駆け抜けるイメージ

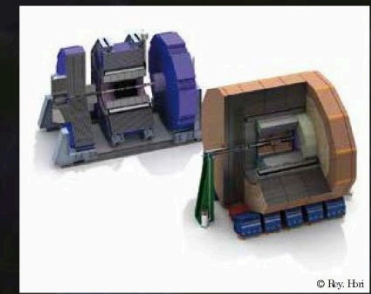
© Ryo. Hori

ダンピングリング

電子・陽電子の塊の密度を高くする装置。電子、陽電子がぐるぐる回ることによって密度の高い電子、陽電子のビームが作られます。

粒子測定器

電子・陽電子の衝突現象を捉える装置で、加速器トンネルの中央部に配置され、2種類の測定器(SiDとILD)により、交互に使用して実験する装置です。



© Ryo. Hori



超伝導加速空洞

提供：IS3K

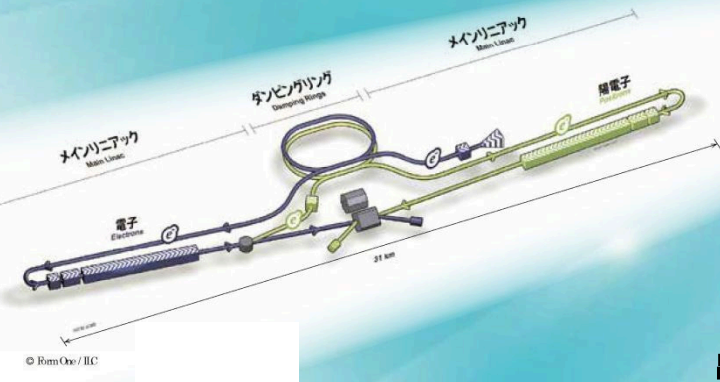
ILCとは？

International Linear Collider(国際リニアコライダー)とは、全長31km~50kmの地下トンネルに建設される大規模研究施設のこと。世界最高・最先端の電子・陽電子(※1)衝突型加速器です。世界中の研究者が協力し、「世界に一つだけ」建設しようという計画が進んでいます。

ILCのしくみは？

地下約100m、全長31km~50kmの地下トンネル内で、電子と陽電子を光速に近い速度まで加速させ、正面衝突させます。すると、宇宙誕生から1兆分の1秒後の状態が作り出されます。「ほんの一瞬」だけ、ビッグバン(※2)直後の状態が再現され、質量をつかさどる「ヒッグス粒子(※3)」をはじめとして、さまざまな粒子があらわれます。

これらの粒子を測定することにより、どのようにして宇宙や物質が生まれたのかという、人類が長年抱いていた謎の解明に挑むことができます。また、加速器技術の応用範囲は、医療・生命科学から新材料の創出、情報・通信、計量・計測、環境・エネルギー分野まで多岐にわたると考えられています。



© Rijn Oxx / ILC

ILC建設地の条件は？

全長31km~50kmの直線状に、加速器用トンネル、アクセス用トンネル、粒子測定器を収容する地下の大ホールが建設できる場所が条件です。

また、電子と陽電子の精密衝突のため、人工振動がなく、活断層がない硬い安定岩盤にトンネルを建設できることが絶対的必要条件になります。

ILCが建設されると

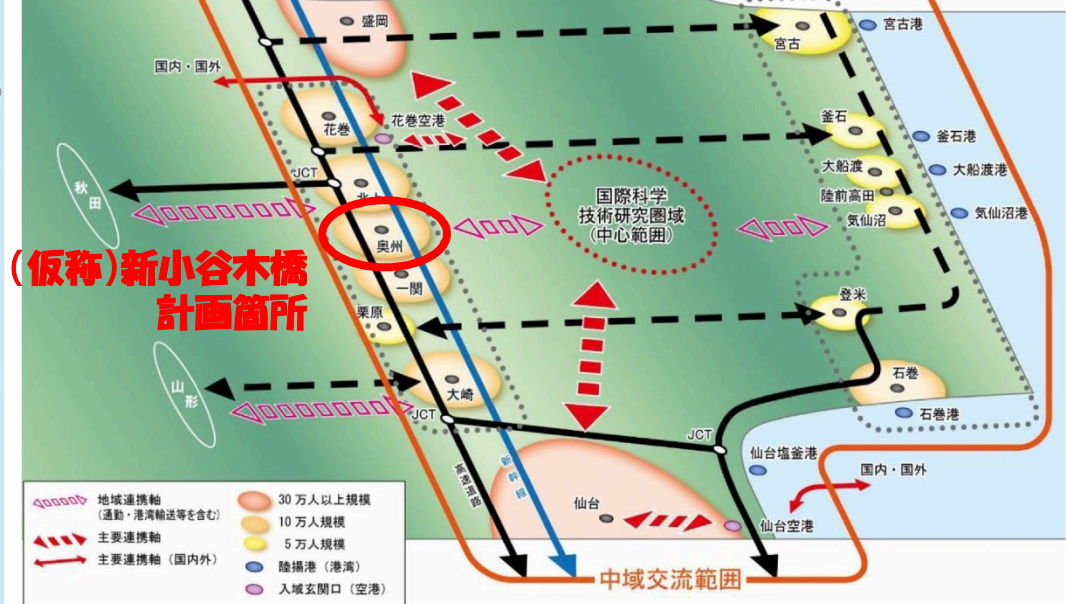
ILCが実現すれば、世界中から3,000人近い研究者とその家族が暮らすようになり、多文化が共生する国際都市が東北につくられます。私たちの身近なところに国際的な「知の拠点」が形成され、最先端の研究を見られることは、子どもたちの知的好奇心を刺激し、夢を与えることにもなるでしょう。

出典：ILCリーフレット(岩手県)

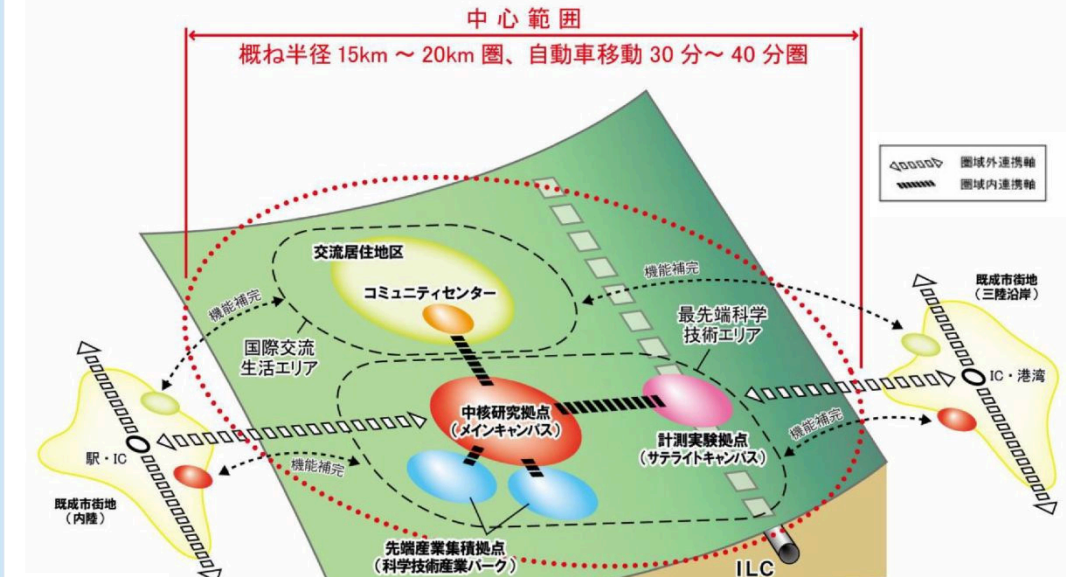
【「中心交流範囲」の広域交通ネットワーク(動線)の形成イメージ】



【「中域交流範囲」の全体形成イメージ】



【「中心範囲」の拠点・地区の配置イメージ】



出典：ILCを核とした東北の将来ビジョン(H24.7 東北ILC推進協議会)

・岩手県では、小谷木橋工区の「事業の見える化」の取組みとして、工事の進捗状況等をお知らせする「新小谷木橋NEWS」を発行（Vol.1：H28.6、Vol.2：H28.10）
 【岩手県HP】県南広域振興局-土木部-お知らせ
<http://www.pref.iwate.jp/kennan/doboku/45920/index.html>

【Vol.1】
H28.6

新小谷木橋 NEWS

【Vol.1】平成28年6月発行 編集：県南広域振興局土木部



世界遺産平泉
PRキャラクター「クロ平」

県南広域振興局土木部では、県が「復興支援道路」として奥州市水沢区で事業を進めている一般国道397号小谷木橋工区について、「事業の見える化」の取組みとして、進捗状況等をお知らせする「新小谷木橋NEWS」を発行することとしました。
 今後、定期的に「新小谷木橋NEWS」を発行し、小谷木橋工区の進捗状況等をお知らせします。

～小谷木橋工区の事業計画について～

一般国道397号の小谷木橋（593.5m）は、東北新幹線水沢江刺駅や鋳物工場等が立地する奥州市水沢区羽田町地区と奥州市中心部を結ぶ重要な橋梁です。

また、一般国道397号は、平成23年3月11日に発生した東日本大震災津波の際、内陸部と大船渡市や陸前高田市を結ぶ道路として、自衛隊や消防、救援物資の輸送等に重要な役割を果たしました。

しかし、小谷木橋は、橋の幅員が狭く大型車のすれ違いが困難であるほか、昭和29年の架橋から60年以上が経過して老朽化が進んでおり、安全で円滑な交通の支障となっています。さらに、平成23年4月7日に発生した東日本大震災津波の余震では、小谷木橋の橋脚が傾き、約4ヶ月間の全面通行止めとなるなど、甚大な被害が発生しました。

このため、県では、岩手県東日本大震災津波復興計画（三陸復興道路整備事業）で一般国道397号を「復興支援道路」として位置付け、小谷木橋の架替え（仮称）新小谷木橋：597.0mを含む小谷木橋工区の整備を重点的に進めています。



【Vol.2】
H28.10

新小谷木橋 NEWS

【Vol.2】平成28年10月発行 編集：岩手県南広域振興局土木部



世界遺産平泉
PRキャラクター「クロ平」

岩手県が「復興支援道路」として奥州市水沢区で事業を進めている一般国道397号小谷木橋工区について、「事業の見える化」の取組みとして、現在の進捗状況等をお知らせします。

～（仮称）新小谷木橋の下部工3基が完成！新たに下部工4基に工事着手～

一般国道397号小谷木橋工区では、昭和29年の架橋から60年以上が経過して老朽化が進んでいる小谷木橋（593.5m）の架替を行います。

新しい橋（仮称）新小谷木橋：597.0mは、現在の小谷木橋から約130m上流に架橋し、橋の上部工を支える下部工として、橋台2基、橋脚9基を整備します。

（仮称）新小谷木橋は、平成27年11月から下部工工事に着手し、平成28年7月に橋脚3基（P1、P2、P3：北上川右岸側から数えて1～3番目の橋脚）が完成しました。

また、平成28年10月からは、橋脚3基（P5、P7、P9：同5、7、9番目の橋脚）、橋台1基（A1：北上川右岸側の橋台）の工事に着手しました。

この4基の下部工は、橋脚（P5、P7、P9）を県、橋台（A1）を国土交通省（県が工事を委託）が行い、平成29年6月末頃の完成を目指して工事を進めていきます。

地域住民の皆様には工事車両の通行等で大変ご迷惑をお掛けしますが、ご理解とご協力をお願いします。

