

La maintenance des ponts optimisée par le système de gestion des ressources

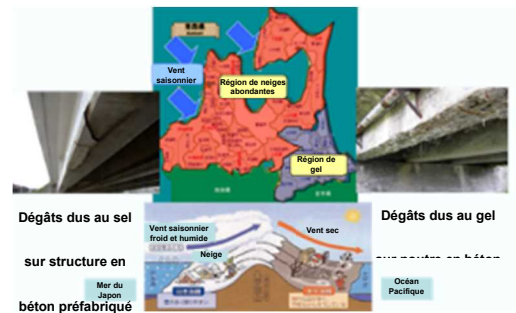


Contexte et motifs du projet

Le département d'Aomori gère environ 2 300 ponts (d'une longueur minimale de 2 m), dont la plupart ont été construits durant la période de croissance économique rapide. De fait, il est prévisible que bon nombre d'entre eux vont nécessiter à court terme des travaux de réfection ou de remplacement sur la même période, laissant prévoir un manque de moyens financiers pour gérer l'entretien et les réparations ponctuelles de ces infrastructures.

En outre, le département d'Aomori présente un environnement particulièrement difficile pour les ponts. Il se situe à l'extrémité nord de l'île de Honshu. Sa partie centrale embrasse la baie de Mutsu et le département est encerclé par les mers, à savoir au nord par le détroit de Tsugaru, à l'est par l'océan Pacifique et à l'ouest par la mer du Japon. C'est également une des régions japonaises qui connaît les chutes de neige les plus importantes accompagnées de températures extrêmes. Avec le vent hivernal glacial et humide qui souffle du côté de la mer du Japon, le sel soufflé s'infiltré dans les constructions en béton le long de la côte et provoque des dommages en rongant le métal. De plus, la neige s'accumule à l'ouest de la chaîne montagne d'Ou ce oblige à saler les routes, procédé pouvant également causer des dégâts. Quant aux côtes de l'océan Pacifique, le vent froid et sec gèle puis dilate l'eau comprise dans le béton, causant de nombreux dégâts.

Dans ce contexte, afin d'entretenir le réseau routier et d'assurer la sécurité des habitants au quotidien, la gestion des actifs immobiliers est passée d'un type correctif à un type préventif, rendant nécessaire de minimiser et égaliser les coûts liés à l'entretien.



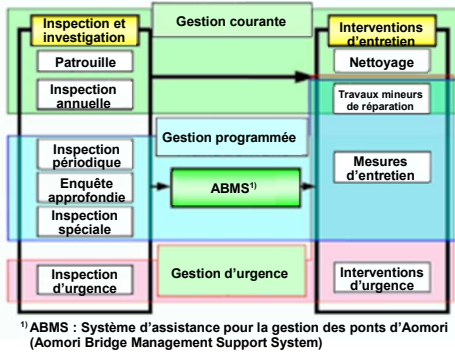
Objectifs

- 1 Entretien le réseau routier pour assurer la sécurité des habitants au quotidien.
- 2 Assurer la continuité de l'entretien grâce à un système de gestion des ressources pour les ponts nouvellement introduit au Japon.
- 3 Poursuivre la transition d'une méthode symptomatique à une méthode préventive dans la gestion de l'entretien.
- 4 Réaliser une baisse considérable des coûts d'entretien et de remplacement des ponts.
- 5 Diffuser dans tout le Japon un modèle de gestion de l'entretien des équipements collectifs.

Description

1. Système de gestion des ressources pour les ponts
Dans le cadre du système de gestion des ressources pour les ponts, les routes sont considérées comme des ressources, l'état des structures routières est appréhendé et évalué objectivement et la situation des ressources est envisagée à moyen et long terme. Sous l'influence également des contraintes budgétaires, ce système détermine les mesures les plus pertinentes à prendre à un point et un moment précis et met celles-ci en œuvre. Il s'agit ainsi d'un système de gestion totale.

Manuel d'entretien et d'inspection



2. Aperçu du système de gestion total

Le département a introduit la gestion des ressources pour les ponts dans la gestion de l'entretien afin de parvenir à ses objectifs. La clé de la gestion des ressources est la « continuité », et pour cela, il faut établir et exploiter un système de gestion totale incluant les personnes (formation des ressources humaines), le matériel (système informatique) et la structure (manuels, organisation).

Il s'agit d'un système de gestion totale comportant (1) les « ressources humaines » indispensables dans la gestion de l'entretien des ponts et dotées des connaissances et de l'expertise liées à ces structures, (2) le « système informatique » mettant en lien les inspections et les interventions en se fondant sur le concept de gestion des ressources pour les ponts, et (3) les « manuels et l'organisation » permettant de mettre ceux-ci à profit. Ce système rend possible une mise en œuvre continue de la gestion des ressources pour les ponts.

3. Aperçu du système informatique

Le système informatique a été développé pour permettre d'assister l'ensemble du cycle PDCA (« Plan, Do, Check and Act ») de la gestion des ressources pour les ponts.

Il exploite les données d'inspection collectées pour chaque élément lors des inspections périodiques de manière cohérente avec les prédictions de détériorations, les calculs du CCV (coût du cycle de vie), les simulations budgétaires, les planifications budgétaires à moyen et long terme et la planification des activités à moyen terme. En outre, les objectifs de la gestion du réseau routier sont reflétés dans les simulations budgétaires, les planifications budgétaires à moyen et long terme et la planification des activités à moyen terme pour chaque pont en sélectionnant un scénario de gestion (= objectif de gestion). Il devient donc possible de se plier aux contraintes budgétaires tout en reflétant à la fois l'état actuel de chaque pont individuel et les objectifs de la gestion du réseau routier.

Avantages et innovations

1. Continuité du système

Le système de gestion des ressources pour les ponts est en opération continue depuis l'exercice 2006.

Si on élabore un système informatique sans prévoir les ressources humaines spécifiques pour l'exploiter, les données finissent par se dégrader, ce qui nuit à la continuité des activités. Nous avons ainsi dès le début fait attention à créer un système intégrant les ressources humaines, le système informatique ainsi que les manuels et l'organisation. Cela a rendu possible la mise en œuvre continue du système de gestion des ressources pour les ponts.

2. Caractéristiques/innovations du système informatique

(1) Données d'inspection pour la prédiction de détériorations et le calcul du CCV

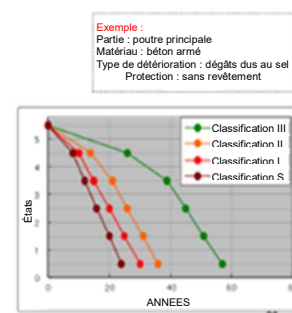
Les données d'inspection sont recueillies non seulement pour référencer l'état présent des infrastructures mais aussi pour prédire les détériorations et calculer le CCV. Lors des inspections, les informations sont collectées pour déterminer les mécanismes de détérioration et évaluer le degré actuel des détériorations.

(2) Correction automatique des prédictions de détériorations

Les prédictions de détériorations sont calculées à partir des modèles de détérioration élaborés pour chaque élément constituant, propriété matérielle, spécification technique, mécanisme de détérioration et condition environnementale. En outre, si les résultats d'une inspection ne correspondent pas au modèle d'avancement de la détérioration, le modèle de prédiction de la détérioration est automatiquement corrigé. L'intégration des résultats d'inspection améliore la précision des prédictions.

Prédiction de détériorations

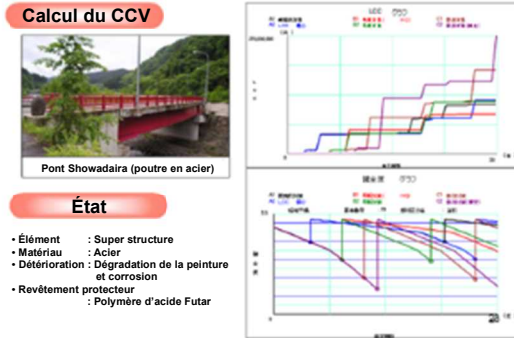
- Courbe de détérioration différente pour chaque partie, matériau, type de détérioration, traitement protecteur
- Vitesse de détérioration différente selon les conditions environnementales (Ex) Classes d'intensité des dégâts dus au sel : S, I, II, ...
- Intègre les recherches existantes ou les données d'inspection (Ex) Dégâts dus au sel sur une partie en béton
- (5) Période de latence : équation de diffusion de Fick
- (4) Période de progression : équation de la vitesse de corrosion, taux de corrosion pouvant causer une fissuration sur la base de recherches existantes
- (3) Période d'accélération : Exemple de données d'inspection (Shin-akaishi ohashi)



(3) Base de données nécessaires au calcul du CCV

En plus des modèles de prédiction de détériorations nécessaires au calcul du CCV, les niveaux de gestion, les méthodes et coûts des interventions ainsi que l'état d'une infrastructure après intervention sont également rendus disponibles dans la base de données.

Exemples de calcul du CCV



(4) Scénario de gestion de l'entretien

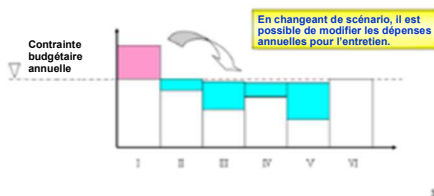
Un scénario de gestion de l'entretien est un ensemble d'informations décidant le niveau d'entretien afin de réaliser les objectifs pour chaque élément constitutif d'un pont. Il est important de refléter le niveau de priorité des ponts dans la gestion du réseau routier, ce qui peut être réalisé par le choix d'un scénario de gestion de l'entretien.

(5) Simulation budgétaire

Un scénario de gestion de l'entretien est fixé pour chaque pont, mais pour les ponts dont la priorité est moindre, plusieurs de ces scénarios sont élaborés. Le budget peut ainsi être égalisé en modifiant ces scénarios.

Simulation budgétaire

En changeant de scénario de gestion, il est possible de modifier le profil CCV pour se conformer aux contraintes budgétaires.



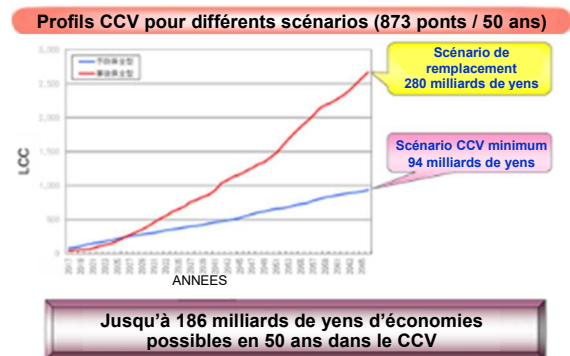
Résultats

Les résultats de ces activités depuis l'exercice 2006 sont l'amélioration de l'état des ponts gérés de même que la diminution et l'égalisation des coûts de gestion de l'entretien. Ces résultats sont la preuve qu'il est possible d'assurer que la gestion de l'entretien fonctionne de façon continue.

En outre, grâce à ce système de gestion totale, nous avons pu accomplir le passage d'une gestion de type correctif vers une gestion de type préventif.

En distinguant les ponts dont on prévoit le remplacement et ceux dont la durée de vie sera prolongée, de même qu'en mettant en œuvre de façon continue des plans de réparation efficaces axés sur une gestion de l'entretien de type préventif, les économies ainsi réalisées atteignent 186 milliards de yens (environ 1,6 milliards d'euros) en 50 ans, en comparaison d'une gestion d'entretien de type

correctif.



Traitement des points problématiques

Lors de l'introduction du système de gestion des ressources pour les ponts, le problème était de pouvoir maintenir un système continu et stable.

Pour remédier à cela, nous

- (1) réalisons continuellement des formations des ressources humaines,
- (2) avons conçu la maintenance du système informatique et développé son utilisation en nous appuyant sur les évaluations réalisées par ses utilisateurs, et
- (3) révisons périodiquement les manuels.

Développements futurs et perspectives

Le système de gestion des ressources pour les ponts est une excellente méthode de gestion de l'entretien des ponts. Nous voudrions la diffuser largement non seulement au Japon mais aussi dans des collectivités du monde entier.

Lien de référence

<http://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kendo/doro/kyouryou-asset.html>

Coordonnées de l'organisme compétent

Administration responsable : Département d'Aomori, Service des sols et des infrastructures, Division des routes, Groupe de promotion des ponts et des ressources

Traduction anglaise de l'administration responsable : Aomori Prefectural Government/Department of Land and Infrastructure/Roads Division/Bridge and Asset Promotion Group

Téléphone : +81-017-734-9658

Email : doro@pref.aomori.lg.jp

Signification des termes spécialisés et des néologismes

Gestion des ressources (*asset management*) : renvoie à la gestion et à l'exploitation efficace des ressources ; le « système d'entretien des ressources » (*asset management system*) est le système informatique utilisé à cette fin.

CCV : Coût du Cycle de Vie